



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московский государственный технический университет
имени Н. Э. Баумана
(национальный исследовательский университет)»
(МГТУ им. Н. Э. Баумана)

ФАКУЛЬТЕТ

«Информатика и системы управления»

КАФЕДРА

«Программное обеспечение ЭВМ и информационные технологии»

ОТЧЁТ

По лабораторной работе №3

По курсу: «Функциональное и логическое программирование»

Студент:

Керимов А. Ш.

Группа:

ИУ7-64Б

Преподаватели:

Толпинская Н. Б.,

Строганов Ю. В.

Москва

2020

Практическая часть

Задание 1. Составить диаграмму вычисления следующих выражений:

- | | |
|---|--|
| 1. <code>(equal 3 (abs -3))</code> ; T | 4. <code>(equal (- 7 3) (* 3 2))</code> ; Nil |
| 2. <code>(equal (* 2 3) (+ 7 2))</code> ; Nil | 5. <code>(equal (* 4 7) 21)</code> ; Nil |
| 3. <code>(equal (+ 1 2) 3)</code> ; T | 6. <code>(equal (abs (- 2 4)) 3))</code> ; Nil |

Задание 2. Написать функцию, вычисляющую гипотенузу прямоугольного треугольника по заданным катетам и составить диаграмму её вычисления.

```
(defun hypotenuse (a b)
  (sqrt
    (+ (* a a)
       (* b b))))
```

Задание 3. Написать функцию, вычисляющую объём параллелепипеда по 3-м его сторонам, и составить диаграмму её вычисления.

```
(defun parallelepiped-volume (a b c)
  (* a b c))
```

Задание 4. Каковы результаты вычисления следующих выражений?

- | | |
|---|---|
| 1. <code>(list 'a 'b c)</code>
; The variable c is unbound. | 5. <code>(cons 'a 'b 'c)</code>
; Invalid number of arguments: 3. |
| 2. <code>(cons 'a (b c))</code>
; Undefined function: b. | 6. <code>(list 'a (b c))</code>
; Undefined function: b. |
| 3. <code>(cons 'a '(b c))</code>
; (a b c) | 7. <code>(list a '(b c))</code>
; The variable a is unbound. |
| 4. <code>(caddr (1 2 3 4 5))</code>
; Illegal function call. | 8. <code>(list (+ 1 '(length '(1 2 3))))</code>
; The value (length '(1 2 3)) is not of type number. |

Задание 5. Написать функцию `longer-than` от двух списков-аргументов, которая возвращает T, если первый аргумент имеет большую длину.

```
(defun longer-than (a b)
  (> (list-length a)
     (list-length b)))
```

Задание 6. Каковы результаты вычисления следующих выражений?

- | | |
|--|---|
| 1. <code>(cons 3 (list 5 6))</code>
; (3 5 6) | 3. <code>(list 3 'from 9 'gives (- 9 3))</code>
; (3 from 9 gi 6) |
| 2. <code>(cons 3 '(list 5 6))</code>
; (3 list 5 6) | 4. <code>(+ (length '(1 foo 2 too)) (car '(21 22 23)))</code>
; 25 |

```
5. (cdr '(cons is short for ans))  
   ; (is short for ans)
```

```
7. (car (list 'one 'two))  
   ; one
```

```
6. (car (list one two))  
   ; The variable one is unbound.
```

Теоретическая часть

Базис Lisp

Базис Lisp предельно лаконичен — атомы и структуры из простейших бинарных узлов плюс несколько базовых функций и функционалов. Базис содержит встроенные (примитивные) функции, которые анализируют, строят и разбирают любые структурные значения (`atom`, `eq`, `cons`, `car`, `cdr`), и встроенные специальные функции и функционалы, которые управляют обработкой структур, представляющих вычисляемые выражения (`quote`, `cond`, `lambda`, `eval`).

Варианты классификаций функций Lisp

Классификация функций:

1. чистые математические функции (имеют фиксированное количество аргументов и один результат);
2. формы (имеют произвольное количество аргументов или эти аргументы обрабатываются не все одинаково);
3. функциональные (в качестве одного из аргументов принимают описание функции).

Классификация базисных функций:

1. функции-селекторы: `car`, `cdr`;
2. функции-конструкторы: `cons`, `list`;
3. функции-предикаты: `atom`, `null`, `listp`, `consp`;
4. функции сравнения: `eq`, `eql`, `equal`, `equalp`.

Как представляются списки в ОП

Любая непустая структура Lisp в памяти представляется списковой ячейкой, хранящей два указателя: на голову (первый элемент) и хвост — всё остальное.

Как работают `car` и `cdr`

Функция `car` обеспечивает доступ к первому элементу списка — его «голове», а функция `cdr` — к укороченному на один элемент списку — его «хвосту», т. е. к тому, что остается после удаления головы.

Отличие работы list и cons

Функция `cons` строит списки из бинарных узлов, заполняя их парами объектов, являющихся значениями пары её аргументов. Первый аргумент произвольного вида размещается в левой части бинарного узла, а второй, являющийся списком, — в правой.

```
(cons 'a 'b)      ; (a . b)
(cons 'a '(b))    ; (a b)
```

Функция `list` строит список, не является чистой, так как имеет произвольное количество аргументов.

```
(list 'a 'b 'c)   ; (a b c)
(list 'a '(b c)) ; (a (b c))
```